

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-144863

(P2003-144863A)

(43) 公開日 平成15年5月20日 (2003.5.20)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	サーチコード (参考)
B 01 D 63/06	Z A B	B 01 D 63/06	Z A B 4 D 0 0 6
65/02	5 2 0	65/02	5 2 0
C 02 F 1/44		C 02 F 1/44	A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-346474 (P2001-346474)

(22) 出願日 平成13年11月12日 (2001.11.12)

(71) 出願人 000001063

栗田工業株式会社

東京都新宿区西新宿3丁目4番7号

(72) 発明者 松溪 直樹

東京都新宿区西新宿三丁目4番7号 栗田工業株式会社内

(74) 代理人 100082669

弁理士 福田 賢三 (外2名)

Fターム (参考) 4D006 GA06 GA07 HA27 JA12A

JA14A JA18A JA20A KC03

KC13 KC14 MA01 MA02 MB02

PA01 PB08 PB15 PB22 PB24

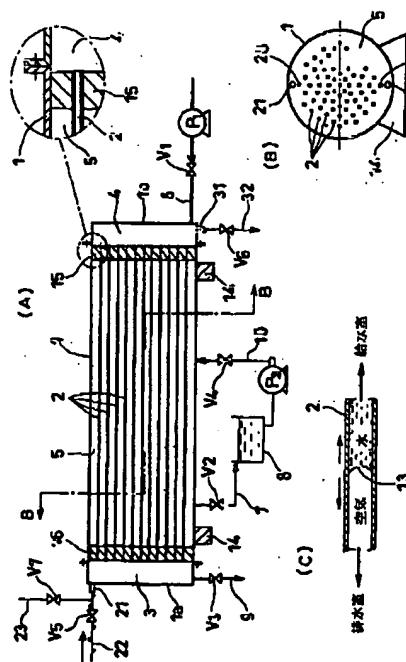
PC11 PC42 PC62

(54) 【発明の名称】 内圧型管状膜モジュール

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 背が低くても透過水の採水効率、エアスクラビングによる管状膜内面に付着するゲル層の剥離、除虫効果を大きくする。

【解決手段】 両端部の内部に仕切板15、16を有するベッセル1と、上記両仕切板に一端と他端とを貫通状に固定されて両仕切板の間に取付けられた複数本の管状膜2とからなり、原水の給水室4、濃縮水を外に排出する排水室3、透過水を外に取出す採水室5にし、給水室4に原水を加圧して供給し、この原水が管状膜の中空部を流れる過程で管状膜を内から外に透過した透過水を採水室から外に取出し、原水中の、管状膜を透過しなかった濃縮水を排水室から外に排出する内圧型管状膜モジュールにおいて、上記ベッセルを横置き、ベッセルの中心に対して排水室にスクラビングエアを供給する送気管22を接続した入口ノズル21を上、給水室からスクラビングエアを排出する排出管32を接続した出口ノズル31を下にオフセットして配置する。



BEST AVAILABLE COPY

(2) 003-144863 (P2003-144863A)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一端部と他端部の内部に仕切板を有するベッセルと、上記両仕切板に一端と他端とを貫通状に固定されて両仕切板の間に取付けられた複数本の管状膜とからなり、ベッセルの一端と上記一端部の仕切板との間を原水の給水室、ベッセルの他端と上記他端部の仕切板との間を濃縮水を外に排出する排水室、複数本の管状膜が取付けられた上記両仕切板の間を透過水を外に取出す採水室にし、上記給水室に原水を加圧して供給し、この原水が管状膜の中空部を流れる過程で管状膜を内から外に透過した透過水を採水室から外に取出し、原水中の、管状膜を透過しなかった濃縮水を排水室から外に排出する内圧型管状膜モジュールにおいて、上記ベッセルを横置きし、ベッセルの中心に対して排水室にスクラビングエアを供給する送気管を接続した入口ノズルを上、給水室からスクラビングエアを排出する排出管を接続した出口ノズルを下にオフセットして配置したことを特徴とする内圧型管状膜モジュール。

【請求項2】 請求項1に記載の内圧型管状膜モジュールにおいて、ベッセルの中心に対して上に位置する入口ノズルを最上部の管状膜よりも高い位置に、ベッセルの中心に対して下に位置する出口ノズルは最下部の管状膜よりも低い位置に、夫々配置したことを特徴とする内圧型管状膜モジュール。

【請求項3】 請求項1と2のどちらか1項に記載の内圧型管状膜モジュールにおいて、入口ノズルに接続した送気管に濃縮水や逆洗水の排出管を分岐して設けたことを特徴とする内圧型管状膜モジュール。

【請求項4】 請求項1から3のどちらか1項に記載の内圧型管状膜モジュールにおいて、出口ノズルに接続した排出管に原水の供給管を分岐して設けてあることを特徴とする内圧型管状膜モジュール。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、浄化、下水処理水等の除濁、除菌や、医薬、食品等の用水の無菌化や、上下水、産業廃水の固液分離、溶存物の分離に中空系膜や、それよりも太いチューブラ膜を使用した内圧型管状膜モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】中空系膜や、それよりも太いチューブラ膜を使用した内圧型管状膜モジュールは単位モジュール当りの有効膜面積が大きいため、効率が良く、用水処理や、食品、医薬のプロセス処理に多用されている。特に近年は河川水の表流水中のコロイド物質の除去、上水やRO供給水を生産する用途にも用いられている。この内圧型管状膜モジュールは、例えば本特許出願人が提案した特開平8-24598号公報で公知であって、その構成の概略を図4に示すと、垂直に支持したベッセル1と、その上部仕切板と下部仕切板とに上端と下端を貫通

状に固定して取付けられた垂直な配置の多数本の管状膜2・・・とからなり、各管状膜の中空部の上端は上部仕切板の上の排水室3に、又、下端は下部仕切板の下に給水室4に夫々連通し、ベッセル内の上部仕切板と下部仕切板との間は、原水が管状膜の中空部を上向流する際に膜を透過した透過水が流入する採水室5になっている。そして、原水を原水ポンプP<sub>1</sub>で加圧して給水管6から給水室4に供給し、管状膜の中空部を上向流させると、原水の一部は上向流する過程で管状膜のMF膜や、UF膜を内から外に透過し、透過水になって採水室5に流入するので、これは採水管7で採水室から貯槽8に取出して貯留する。そして、管状膜を透過しなかった原水は濃縮水となって排水室に流入するので、これは排水管9で排出する。

【0003】こうして透過水の膜分離工程を行うと、管状膜2の中空部の内面にはケーキやゲル層が付着して膜分離の効率を損なうので、付着したケーキやゲル層を剥離する逆洗工程とエアスクラビング工程を定期的、又は随時行う。それには、先ず給水ポンプP<sub>1</sub>を止め、給水管6の弁V<sub>1</sub>と採水管7の弁V<sub>2</sub>を閉にし、排水管9の弁V<sub>3</sub>は開にしたままにし、貯槽8に貯えた透過水を洗浄水として逆洗用ポンプP<sub>2</sub>で洗浄水供給管10、該管の開の弁V<sub>4</sub>を介して採水室5内に供給し、管状膜を外から内に透過させて管状膜の内側に付着したケーキやゲル層を剥離する逆洗を行う。剥離したケーキやゲル層は洗浄水に混ざって管状膜中を上向流し、排水室3を経て排水管9から外に排出される。排出管9から排出される洗浄水中にケーキやゲル層が認められなくなったら、次にエアスクラビングを行う。

【0004】エアスクラビングは、原水ポンプP<sub>1</sub>を止め、給水管6の弁V<sub>1</sub>、洗浄水供給管10の弁V<sub>4</sub>を夫々閉にし、排水室3に接続した吸気管11の弁V<sub>5</sub>、給水室4に接続した水抜き管12の弁V<sub>6</sub>を夫々開にし、排水室3、各管状膜2、給水室4に存在する洗浄水を重力で水抜き管12から排水する。この水抜きの際に生じる負圧作用で吸気管11から外気が排水室3、各管状膜2に吸い込まれる。これによって、図4(B)に示したように各管状膜の中空部を気液の界面13が下に移動する際の気泡の剪断力で管状膜の中空部内面に強力に付着して残っていたケーキやゲル層を擦洗して剥離し、水抜き管12から排出される水に混ざって排出する。この水抜きによるスクラビングが終了したら、吸気管11の弁V<sub>5</sub>、水抜き管12の弁V<sub>6</sub>を閉にし、給水管6の弁V<sub>1</sub>、排出管9の弁V<sub>3</sub>のみ開にし、原水ポンプP<sub>1</sub>を運転して原水を給水管6から給水室4に供給して空気抜きを行う。給水室4に供給された原水は給水室内の空気を各管状膜2に押し上げ、管状膜内の空気と一緒にして各管状膜内を上向流させる。このときは原水と空気の界面13は各管状膜中を上移動し、その際に膜の中空部の内面に付着して残っていたケーキやゲル層を気泡の剪断力

(3) 003-144863 (P2003-144863A)

で、再度強力に擦洗して剥離し、空気と一緒に排水室を経て排水管9から排出する。

【0005】吸気管11の弁 $V_5$ は、常時は閉じているが、水抜きの際に生じる負圧作用で自動的に開になる逆止弁であってもよい。又、吸気管11は排水管9に分岐して接続してもよいし、水抜き管12も給水管6に分岐して接続してもよい。このようにベッセルを直立して支持し、各管状膜を垂直に配列すると、透過水の採水工程を終り、管状膜の中空部を逆洗した後の水抜きと、空気抜きの際に気液の界面13を管状膜の中空部中で下に移動させたり、上に移動させたりしながら、気泡の強力な剪断力で管状膜の中空部の内面に強力に付着するケーキやゲル層を擦洗して除去することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述したエアスクラビングによるケーキやゲル層の剥離は、水頭差に基づくものであるから直立するベッセルの高さを高くし、それに伴い管状膜の長さを長くすることが好ましいが、ベッセルを直立支持する建て屋に高さの制限がある場合、或いは運送上の制約がある場合は、長さの短い管状膜を使用して高さの低いモジュールを構成せざるを得ず、モジュール1台当りの管状膜による膜面積は著しく減少し、透過水の採水効率、エアスクラビングによる管状膜の内面のケーキやゲル層の剥離機能は低下する。

【0007】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明は、モジュールを横置型にし、上述した直立型のモジュールの問題点を解消したのであって、請求項1の発明は、一端部と他端部の内部に仕切板を有するベッセルと、上記両仕切板に一端と他端とを貫通状に固定されて両仕切板の間に取付けられた複数本の管状膜とからなり、ベッセルの一端と上記一端部の仕切板との間を原水の給水室、ベッセルの他端と上記他端部の仕切板との間を濃縮水を外に排出する排水室、複数本の管状膜が取付けられた上記両仕切板の間を透過水を外に取出す採水室にし、上記給水室に原水を加圧して供給し、この原水が管状膜の中空部を流れる過程で管状膜を内から外に透過した透過水を採水室から外に取出し、原水中の、管状膜を透過しなかった濃縮水を排水室から外に排出する内圧型管状膜モジュールにおいて、上記ベッセルを横置し、ベッセルの中心に対して排水室にスクラビングエアを供給する送気管を接続した入口ノズルを上、給水室からスクラビングエアを排出する排出管を接続した出口ノズルを下にオフセットして配置したことを特徴とする。この場合、ベッセルの中心に対して上に位置する入口ノズルを最上部の管状膜よりも高い位置に、ベッセルの中心に対して下に位置する出口ノズルは最下部の管状膜よりも低い位置に、夫々配置することが好ましい。そして、入口ノズルには濃縮水や逆洗水の排出管を分岐して設けたり、出口ノズルには原水の供給管を分岐して設けてもよい。

【0008】

【発明の実施の形態】図1は本発明の一実施例であって、図4の従来例と同じ構成要素には同じ符号を付してある。円筒形のベッセル1は転がらないように両端部を台座14、14に載せて水平に横置されている。15はその一端の内部に給水室を形成するため設けた仕切板、16は他端の内部に排水室3を形成するため設けた仕切板であり、両仕切板には複数の管状膜2の一端と他端とが貫通状に固定され(図1Aの拡大部分参照)、管状膜は両仕切板間に架設されている。給水室4には原水ポンプ $P_1$ が原水を加圧して供給し、原水の一部は複数の管状膜2中を流れる過程で、管状膜を内から外に透過して透過水になり、透過水は両仕切板間の採水室5に流入し、採水室の底に接続した採水管7によって貯槽8に取出される。管状膜中を流れる過程で透過しなかった原水は濃縮され、濃縮水となって排水室3に流入し、排水室の底に接続した排水管9から排水される。

【0009】こうして、透過水の採水工程を行って管状膜2の内面にケーキ、ゲル層が付着してきたら逆洗とエアブラッシングでケーキとゲル層を管状膜の内面から剥離して除去する。逆洗を行うにはポンプ $P_1$ を止め、給水管6の弁 $V_1$ 、採水管の弁 $V_2$ を閉にし、逆洗用ポンプ $P_2$ を運転して貯槽8の透過水を洗浄水供給管10から採水室5に供給する。採水室に供給された透過水は管状膜2を外から内に透過する際に管状膜の内面に付着したケーキ、ゲル層を剥離し、これを伴って管状膜中を排水室3に向かって流れ、排水室の底に接続した排水管9から排出される。排水管9から排出される洗浄排水中にケーキやゲル層が認められなくなったら逆洗用ポンプ $P_2$ の運転を止め、洗浄水供給管の弁 $V_4$ 、排水管の弁 $V_3$ を閉にする。

【0010】排水室3には排水室にスクラビング用のエアを供給するための入口ノズル21をベッセルの中心に対して上に、給水室4にはスクラビング用のエアを排出するため出口ノズル31をベッセルの中心に対して下に夫々設けてあり、入口ノズル21にはエアコンプッサ、ブロー、ポンプなどの空気源からの空気を供給する送気管22が、又、出口ノズル31には排出管32が夫々接続してある。上記各管22には開閉弁 $V_5$ 、32には開閉弁 $V_6$ が設けてある。

【0011】入口ノズル21の排水室3に対する開口位置は管状膜中の最上位置にある管状膜2Uよりも上であることが好ましい。又、出口ノズル31の給水室4に対する開口位置は管状膜中の最低位置にある管状膜2Dよりも下であること、例えば給水室の底地であることが好ましい。

【0012】上述のようにして逆洗が終わったら、開閉弁 $V_5$ を開にし、空気源から送気管22、入口ノズル21を通じ排水室3に空気を圧入し、同時に給水室4に接続した排出管32の弁 $V_6$ を開く。弁 $V_6$ を開くと給水室4

(4) 003-144863 (P2003-144863A)

中に残存していた水（原水、洗浄水）が排出管32から排出され、給水室は空（から）になる。

【0013】入口ノズル21を通じ排水室3に圧入された空気は浮力があるので、先ず排水室中の水を押しながら最上部の管状膜2Uに進入し、該管中の水を給水室4に向かって押す。これによって、進入した空気と水の界面13は、図1（C）に示すように給水室4に向かって移動し、気泡の剪断力により管状膜2Uの内面に付着して残っていたケーキやゲル層は擦洗して剥され、空気に押される水に伴って給水室に排出され、排出管32を通じ外に排出される。こうして最上部の管状膜の内面を擦洗し、膜内の水を擦洗したケーキやゲル層と共に給水室に駆出し、排出管32から外に排出すると、排水室に継続して供給される空気は次に位置の高い管状膜に進入し、この管状膜の内面を擦洗しながら、膜中の水を剥離したケーキやゲル層と一緒に給水室4に駆出して排出管32から外に排出する。勿論、排水室内の水も管状膜中に押し込められるので排出室3内の水位は次第に下がる。

【0014】従って、管状膜中の水は上の管状膜から下の管状膜に向かって順番に、進入する空気の内面を擦洗されながら給水室4に駆出されて外に排出され、最後に最下部の管状膜2D中の水が擦洗により剥がされたケーキやゲル層と共に給水室に駆出され、外に排出されたら、排水室3、全部の管状膜の内部、及び給水室4には空気が充満し、排出管32から空気が流出する。

【0015】そこで送気管21の弁V<sub>5</sub>、排出管31の弁V<sub>6</sub>を閉じ、給水管6の弁V<sub>1</sub>、排水管9の弁V<sub>3</sub>を開き、原水ポンプP<sub>1</sub>を運転して原水を給水室4に供給する。給水室に供給された原水は、室内に満ちている空気の一部を最下部の管状膜中に押し込めながら膜中に進入する。このとき、膜中で気液の界面13は排水室に向かって移動し、膜の内面は気泡の剪断力により再び擦洗され、未だ付着して残っていたケーキやゲル層は剥がされ、水、空気と一緒に排水室3に排出される。そして、水とケーキやゲル層は排水管9から外に排出すればよい。又、送気管22には開閉弁V<sub>5</sub>の下流に、開閉弁V<sub>7</sub>を有する排気管23を分岐して接続し、排水室3に押出された空気は入口ノズル21から開閉弁V<sub>7</sub>が開の排気管23から排気してもよい。

【0016】こうして最下部の管状膜から最上部の管状膜に向かって順番に管内の空気を水で排水室に駆出し、その際、気泡の剪断力により擦洗を行って膜の内面に付着して残存するケーキやゲル層を剥がして排水室に排出し、水と空気は排出管9から、空気は排気管23から夫々外に排出し、排水室3、全管状膜の内部、及び給水室4の内部を再び水で満たすことができる。勿論、このとき採水管7の弁V<sub>2</sub>を開いておけば、管状膜中の空気を排水室3に駆出する原水の一部は膜を透過して採水室5に流入させ、透過水として貯槽8に採水することもで

きる。

【0017】図1の実施例では入口ノズル21をベッセルの一端壁1aの上端部に設け、送気管22を接続したが、図2に示したように排水室3の頂部に入口ノズル21を上向きに設け、これに送気管22を接続し、排気管23を分岐して設けてもよい。

【0018】又、図1の実施例では出口ノズル31を給水室4の底に下向きに設け、これに排出管32を下向きに接続し、給水管6はベッセルの他端壁1bの下端に接続してあるが、給水管6を排出管32に分岐状に設けてもよいし、例えば図3に示したように出口ノズル31を他端壁の1bの下端部に横向きに設けてこれに給水管6を接続し、排出管32は給水管6に分岐しても設けてもよい。

【0019】

【発明の効果】以上で明らかなように、ベッセルを横置き、管状膜を二枚の仕切板の間に架設しても、ベッセルの中心に対して排水室にスクラビングエアを供給する送気管を接続した入口ノズルを上、給水室からスクラビングエアを排出する排出管を接続した出口ノズルを下にオフセットして配置することにより、ベッセルを直立したモジュールと同様に透過水の採水工程と、逆洗、エアスクラビングによる管状膜の内面に付着したケーキやゲル層の剥離、除去が行える。そして、ベッセルは横置きするので、運搬等の都合上、短くする必要があるときは短くして現場に持ち込み、現場で一連に連結し、長くして横置き、ベッセルの長さに見合った長い管状膜を使用し、管状膜による膜面積が著しく大きな透過水の採水効率が大きな内圧型管状膜モジュールを提供することができ、そして、請求項2のように、ベッセルの中心に対して上に位置する入口ノズルを最上部の管状膜よりも高い位置に、ベッセルの中心に対して下に位置する出口ノズルは最下部の管状膜よりも低い位置に、夫々配置することにより、全部の管状膜を残すことなく逆洗、スクラビングして膜の内面に付着するケーキ、ゲル層の剥離が行える。又、請求項3、4のように構成すると、配管が容易、簡便になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】（A）は本発明の内圧型管状膜モジュールの一実施例の縦断面図、（B）は同上のB-B線での断面図、（C）は管状膜中で気液の界面が移動する状態を示す説明図。

【図2】図1の実施例の一部を変更した要部の説明図。

【図3】図1の実施例の他の一部を変更した要部の説明図。

【図4】（A）は従来の縦置き型モジュールの説明図、（B）は同上の管状膜中で気液の界面が移動する状態を示す説明図。

【符号の説明】

P<sub>1</sub> 原水ポンプ

(5) 003-144863 (P2003-144863A)

P<sub>2</sub> 逆洗用ポンプ

1 ベッセル

2 管状膜

3 排水室

4 給水室

5 採水室

6 給水管

7 採水管

8 貯槽

9 排水管

10 洗浄水供給管

13 界面

14 台座

15、16 仕切板

21 入口ノズル

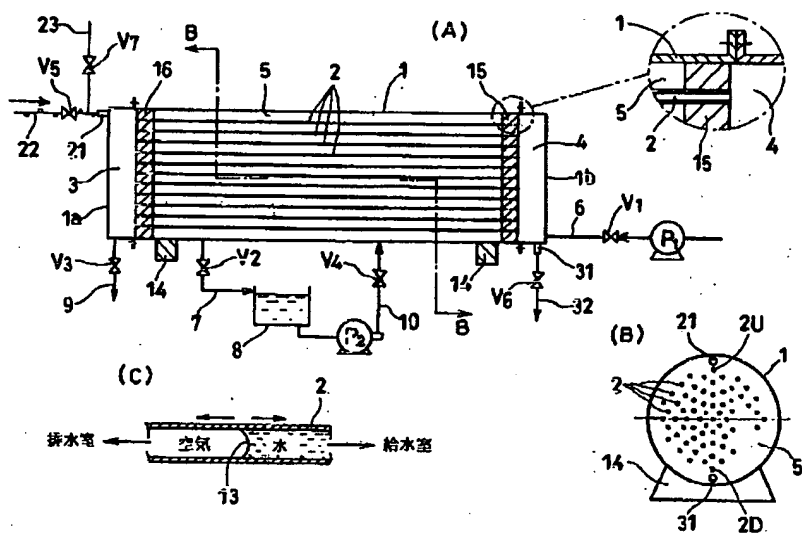
22 送気管

23 排気管

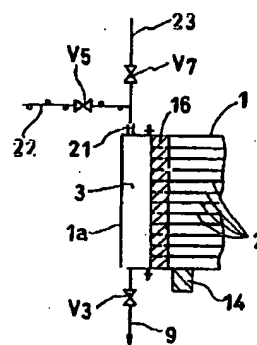
31 出口ノズル

32 排出管

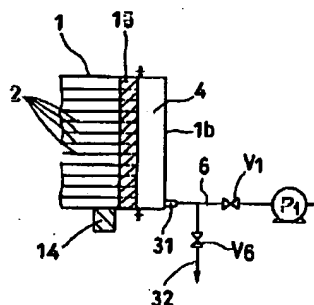
【図1】



【図2】

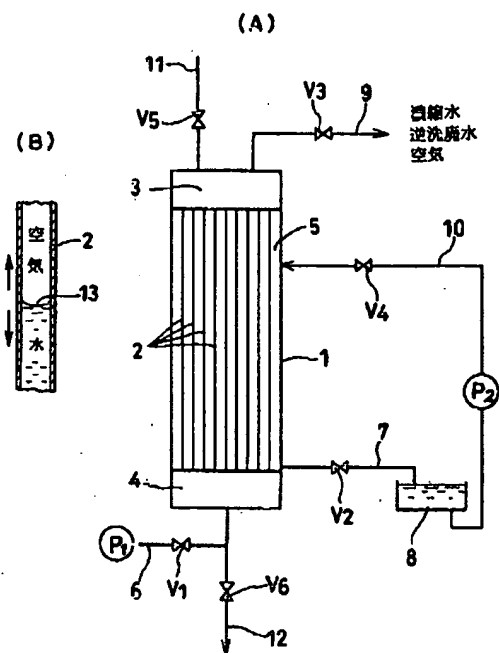


【図3】



(6) 003-144863 (P2003-144863A)

【図4】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**